

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA CHEMICKÁ

ÚSTAV CHEMIE POTRAVIN A BIOTECHNOLOGIÍ

FACULTY OF CHEMISTRY

INSTITUTE OF FOOD SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY

## VÝSKYT POTENCIÁLNĚ ALERGENNÍCH SLOŽEK S OBSAHEM KOVŮ V KOSMETICKÝCH PŘÍPRAVCÍCH

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

LENKA KRAKOVKOVÁ

BRNO 2008



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA CHEMICKÁ  
ÚSTAV CHEMIE POTRAVIN A BIOTECHNOLOGIÍ  
FACULTY OF CHEMISTRY  
INSTITUTE OF FOOD SCIENCE AND BIOTECHNOLOGY

# VÝSKYT POTENCIÁLNĚ ALERGENNÍCH SLOŽEK S OBSAHEM KOVŮ V KOSMETICKÝCH PŘÍPRAVCÍCH

OCCURENCE OF POTENTIAL ALERGENIC COMPONENTS WITH METAL CONTENT  
IN COSMETIC PREPARATIONS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

LENKA KRAKOVKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JANA ZEMANOVÁ, Ph.D.

BRNO 2008



Vysoké učení technické v Brně  
**Fakulta chemická**  
Purkyňova 464/118, 61200 Brno 12

## Zadání bakalářské práce

Číslo bakalářské práce	<b>FCH-BAK0186/2007</b>	Akademický rok: <b>2007/2008</b>
Ústav	Ústav chemie potravin a biotechnologií	
Student(ka)	<b>Krakovková Lenka</b>	
Studijní program	Chemie a technologie potravin (B2901)	
Studijní obor	Potravinářská chemie (2901R021)	
Vedoucí bakalářské práce	<b>Ing. Jana Zemanová, Ph.D.</b>	
Konzultanti bakalářské práce	Ing. Eva Vitoulová, Ph.D.	

### Název bakalářské práce:

Výskyt potenciálně alergenních složek s obsahem kovů  
v kosmetických přípravcích

### Zadání bakalářské práce:

Vypracování literární rešerše na dané téma:

1. Přehled možných složek a kontaminantů na bázi kovů v kosmetických přípravcích.
2. Možnosti jejich stanovení.
3. Přehledné zpracování získaných informací a souhrnné zhodnocení z hlediska závažnosti výskytu.

### Termín odevzdání bakalářské práce: 30.5.2008

Bakalářská práce se odevzdává ve třech exemplářích na sekretariát ústavu a v elektronické formě vedoucímu bakalářské práce. Toto zadání je přílohou bakalářské práce.

---

Lenka Krakovková  
student(ka)

---

Ing. Jana Zemanová, Ph.D.  
Vedoucí práce

---

Ředitel ústavu

V Brně, dne 1.12.2007

---

doc. Ing. Jaromír Havlica, CSc.  
Děkan fakulty

## **ABSTRAKT**

Cílem bakalářské práce je shrnutí potenciálně alergenních kovů obsažených v kosmetických přípravcích, vytvoření přehledu příslušných surovin, používaných k výrobě kosmetických přípravků a popsání typu alergických reakcí vyvolaných potenciálně alergenními kovy. Veškeré zde uvedené kovy jsou rozděleny do dvou skupin, z nichž jedna obsahuje prokázané alergeny a druhá potenciální alergeny, které mohou mít vliv na vznik alergické reakce. U každého kovu je uvedena možná alergická reakce s ním spojená, popřípadě jeho výskyt v surovinách obsažených pro výrobu kosmetických přípravků, které jsou v této práci také diskutovány. V průběhu textu jsou uvedeny metody pro stanovení obsahu kovů v kosmetických přípravcích. V závěru jsou shrnuty důvody důležitosti sledování potenciálních alergenů z řad kovů.

## **ABSTRACT**

The aim of the bachelor thesis is to summarize potential allergenic metals contained in cosmetics, make an overview of raw materials used for cosmetics, and describe types of allergenic reactions caused by potential allergenic metals. All the metals presented are divided into two groups, from which one contains established allergens and the other one contains potential allergens, which can have influence on inducing of an allergic reaction. There is shown a possible allergenic reaction for each metal, and its possible occurrence in raw materials for a production of cosmetics, which are discussed in this work as well. There are also shown methods for determining the amount of metals in cosmetics. In the conclusion, there are mentioned some reasons of monitoring potential allergens from series of metals.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

kosmetika, kovy, alergeny, alergická kontaktní dermatitida

## **KEYWORDS**

cosmetics, metals, allergens, allergic contact dermatitis

KRAKOVKOVÁ, L. *Výskyt potenciálně alergenních složek s obsahem kovů v kosmetických přípravcích*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2008. 39 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jana Zemanová, Ph.D.

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a že všechny použité literární zdroje jsem správně a úplně citovala. Bakalářská práce je z hlediska obsahu majetkem Fakulty chemické VUT v Brně a může být využita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucí diplomové práce a děkana FCH VUT.

.....  
podpis studenta

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí mé diplomové práce Ing. Janě Zemanové, Ph.D., bez jejíž pomoci, rad a odborných připomínek by tato práce nemohla vzniknout. Můj vděk patří také všem, kteří mě při práci podporovali.

# OBSAH

<b>1. Úvod .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Současný stav řešené problematiky .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Alergie .....</b>	<b>7</b>
2.1.1. Formy alergických reakcí na kosmetické přípravky .....	7
2.1.2. Citlivá kůže .....	8
2.1.3. Kontaktní dermatitida .....	8
2.1.4. Kontaktní dermatitida z podráždění .....	8
2.1.5. Alergická kontaktní dermatitida .....	9
2.1.6. Fotozánětlivá kontaktní dermatitida (fototoxicita) .....	10
2.1.7. Fotokontaktní alergická dermatitida .....	10
2.1.8. Kontaktní kopřivka .....	10
<b>2.2. Kovy jako prokázané alergený .....</b>	<b>11</b>
2.2.1. Chrom .....	11
2.2.2. Kobalt .....	13
2.2.3. Nikl .....	14
<b>2.3. Kovy jako potenciální alergený .....</b>	<b>14</b>
2.3.1. Cín .....	15
2.3.2. Hliník .....	15
2.3.3. Kadmium .....	22
2.3.4. Mangan .....	22
2.3.5. Měď .....	23
2.3.6. Olovo .....	24
2.3.7. Platina, Palladium, Rhodium, Iridium .....	25
2.3.8. Rtuť .....	25
2.3.9. Stříbro .....	25
2.3.10. Vanad .....	26
2.3.11. Zinek .....	26
2.3.12. Zlato .....	30
2.3.13. Železo .....	31
<b>2.4. Metody stanovení kovů v kosmetických přípravcích .....</b>	<b>32</b>
2.4.1. Stanovení kovů v tělových krémech .....	32
2.4.2. Stanovení olova, chromu a kobaltu v očních stínech .....	33
<b>3. Závěr .....</b>	<b>35</b>
<b>4. Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>37</b>
<b>5. Seznam použitých zkratk a symbolů .....</b>	<b>39</b>

## 1. ÚVOD

Kosmetika a kosmetické produkty jsou součástí našeho každodenního života. Setkáváme se s nimi ráno při ranní hygieně, během dne i večer. Někteří z nás mají citlivější kůži a na některé kosmetické produkty reagují podrážděním kůže nebo alergií.

Přání spotřebitele bylo, aby byl informován o složení tělové kosmetiky a tím byl případně schopen předejít nežádoucím reakcím na látky obsažené ve výrobku. Kosmetický průmysl je od roku 1998 povinen uvádět na kosmetických baleních kompletní deklaraci použitých surovin. Tyto suroviny musí být seřazeny v klesajícím pořadí podle toho, v jakém množství jsou zastoupeny [1].

Mnoho kosmetických výrobků je vyváženo a dováženo, a proto bylo díky jazykové různorodosti těžké najít společné označení pro tyto složky. Jen v EU se oficiálně používá 11 jazyků. Pro dosažení celosvětové harmonizace byla s určitými výjimkami přejata nomenklatura INCI (*International Nomenclature for Cosmetic Ingredients*), jež byla vytvořena americkou asociací CTFA (*Cosmetic, Toiletry and Fragrance Association*). Tento mezinárodní jmenný seznam obsahuje povolené kosmetické suroviny obsažené v kosmetických přípravcích. Uvedené složení výrobku na obalu ještě samo o sobě nezaručuje srozumitelnost pro spotřebitele [1].

Jednou z možných nežádoucích reakcí na kosmetické přípravky je alergie. V lepším případě je alergie lehká a rychle mizí při vyeliminování přísad, které způsobují alergickou reakci. Některé alergie ovšem mohou být mnohem závažnější. Je proto potřeba zjistit, na jakou složku je naše kůže alergická a vyhnout se jí, popřípadě omezit ji na minimální množství. Alergenní složky mohou být, mezi jinými, i kovy, a to buď elementární nebo ve formě sloučenin. Kovy a jejich sloučeniny mohou být v kosmetickém produktu záměrně, tedy chtěná složka, a nebo jako nečistota. Jako nečistoty se mohou kovy dostat do kosmetického přípravku při jeho výrobě, kdy jednotlivé ingredience přicházejí do styku s nádobami, které tyto kovy uvolňují. V dnešní době je snaha se tomuto způsobu kontaminace vyhnout.

## 2. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Podle současné evropské legislativy se kosmetickým prostředkem rozumí jakákoli látka nebo přípravek určený pro uvedení do styku s různými vnějšími částmi lidského těla (pokožkou, vlasovým systémem, nehty, rty, vnějšími pohlavními orgány) nebo se zuby a sliznicemi ústní dutiny, výhradně nebo převážně za účelem jejich čištění, parfemace, změny jejich vzhledu a/nebo úpravy tělesných pachů a/nebo jejich ochrany nebo jejich udržování v dobrém stavu [2].

### 2.1. Alergie

Alergie (z řečtiny *allos ergon* = reaguje jinak) je projev přecitlivělosti organismu k jinak neškodným látkách - alergenům. Jde o skupinu onemocnění charakterizovanou zánětlivými změnami v tkáních, které jsou vyvolány imunitní odezvou na kontakt s antigeny (alergeny), které se běžně vyskytují v prostředí a u zdravých osob žádnou reakci nevyvolávají. Podmínkou je opakovaný styk organismu s vyvolávajícím alergenem působícím ze zevního prostředí. Primární fyziologická funkce kůže je ochrana proti vnějším činitelům. Molekuly s malou hmotností pronikají kůží. Při aplikaci kosmetického přípravku, v němž je obsažen alergen, který projde kůží, dojde ke vzniku alergické reakce. Velká část kosmetických přípravků se aplikuje na oblasti obličeje, kde je případný projev alergie pro spotřebitele velmi nepříjemný až bolestivý. A může být z estetického hlediska i traumatický. Je důležité, aby byla kosmetika bezpečná [3].

#### 2.1.1. Formy alergických reakcí na kosmetické přípravky

Jsou známy čtyři formy alergických reakcí. Alergie vyvolaná kosmetickým přípravkem je typu I a IV.

##### ➤ Typ I – Okamžitá reakce (anafylaktická reakce)

Při I. typu alergie se při prvním kontaktu s alergizující látkou (alergenem) vytváří protilátky. Při dalším setkání již protilátky reagují přímo se známým alergenem. Protilátky (hlavně imunoglobuliny typu E) jsou navázány na buňkách imunitního systému (žírné buňky, basofily). Tyto buňky po navázání alergenu na protilátku vypouštějí do organismu substance - mediátory (např. histamin), které způsobují vlastní projevy alergie. Pokud se v těle uvolní najednou enormní množství těchto látek, dojde k anafylaktickému šoku, který přímo ohrožuje nemocného na životě. Klinický projev alergie závisí na místě reakce. Na kůži se objeví kopřivka, vyrážka, oblast oka může postihnout alergický zánět spojivky [4, 5].

##### ➤ Typ II – Cytotoxická reakce (cytotoxický typ alergie)

Při cytotoxické reakci se alergen naváže přímo na krevní buňky nebo tkáně a ty jsou zničeny nebo se samy rozpadají po vazbě protilátky [4, 5].

##### ➤ Typ III – Vaskulitida vyvolaná imunokomplexy (alergie podmíněná imunokomplexy)

U III. typu alergie se projevy objeví za 6 až 9 hodin po kontaktu s alergenem. V organismu se tvoří řetězce protilátek a složek alergenů (tzv. imunokomplexy) a mohou se ukládat do tkání, a tak poškozovat buňky cév a orgánů. Uvolněním mediátorů z buněk se rozvíjí projevy alergie. Tento typ se objevuje u přecitlivělosti na některé léky nebo u astma [4, 5].



#### ➤ **Typ IV – Kontaktní dermatitida (reakce pozdní přecitlivělosti)**

IV. typ alergie je zprostředkován buňkami imunitního systému. Projevy zánětu se objevují za 24 až 48 hodin po setkání s antigenem. Klinicky se tento typ alergie projevuje jako kontaktní dermatitida [4, 5].

##### **2.1.2. Citlivá kůže**

Jde o nesnášenlivost pokožky na různé druhy činidel přítomných v lécích, kosmetice a toaletních potřebách. Při kontaktu kůže s kosmetickým produktem, na který je pokožka citlivá, dochází k pocitu pálení, štipání nebo svědění, které je občas doprovázeno malým zarudnutím nebo otokem. Tyto projevy jsou doprovázeny pocitem napjaté a suché kůže. Citlivá kůže se projevuje smyslovým podrážděním, akutním a kumulativním podrážděním, kontaktní kopřivkou, alergickou kontaktní dermatitidou nebo také fotoalergií a fototoxickou kontaktní dermatitidou. Nejčastějšími projevy jsou smyslové podráždění a suberytémové podráždění [3].

##### **2.1.3. Kontaktní dermatitida**

Kontaktní dermatitida je neinfekční zánětlivé onemocnění kůže. K tomuto onemocnění dochází při kontaktu kůže s dráždicí (iritační) nebo alergenní látkou. Klinické příznaky jsou svědění, zarudnutí a poškození kůže [3, 5].

#### ➤ **Dráždidlo**

Dráždidlo je činidlo, fyzikální nebo chemické, které způsobuje ničení buněk, pokud je aplikováno po dostatečnou dobu a v dostatečné koncentraci. Činidlo nemusí způsobovat reakci, což je závislé na individuální citlivosti jedince [2, 5].

#### ➤ **Alergen**

Alergeny jsou molekuly s nízkou hmotností (< 500-1000 Da), které jsou schopné prostupu do kůže. Po prostupu do kůže se naváží na kožní proteiny přítomné v těle a vytvářejí tak alergizující komplexy. Tím se vytvoří množství odlišných antigenů, které mohou stimulovat alergickou odezvu. Podmínkou je vždy opakovaný kontakt s provokující složkou. Vypátrat, kdy došlo k prvnímu setkání s alergenem, není snadné jelikož vzhledem k podobnému složení některých alergenů mohou vznikat tzv. zkřížené reakce (dva různé alergeny mohou obsahovat dvě stejné složky). Chemické látky s nízkou molekulovou hmotností, například chrom, nikl a formaldehyd jsou klasickými alergeny u alergické kontaktní dermatitidy. Běžné alergeny v kosmetice jsou vůně (skořicový aldehyd) a konzervační látky [3, 5].

#### ➤ **Dráždivá reakce**

Dráždivá reakce je krátkodobá neekzematická dermatitida, charakterizovaná zarudnutím kůže, vysušenou kůží, což je výsledkem méně silného dráždidla. Z opakované dráždivé reakce může vzniknout kontaktní dermatitida [3, 5].

##### **2.1.4. Kontaktní dermatitida z podráždění**

Kontaktní dermatitida z podráždění (ICD) je nespecifická zánětlivá kožní reakce. Vzniká po kontaktu kůže s látkami dráždivé povahy a není podmíněná imunologicky. Reakce závisí na řadě faktorů (složení dané látky, koncentrace, intenzita, doba působení) a na stavu kůže. Pod pojem kontaktní dermatitida z podráždění je možno zahrnout kožní změny vyvolané akutním podrážděním - *akutní kontaktní dermatitida z podráždění*, dále chronické zánětlivé

změny navozené opakovaným drážděním kožního povrchu - *chronická kumulativní dermatitida z podráždění* [3, 5, 6, 7].

➤ **Akutní kontaktní dermatitida z podráždění**

Akutní kontaktní dermatitida z podráždění je výsledkem jednoho velkého vystavení silnému dráždidlu nebo sérii krátkých fyzikálních nebo chemických kontaktů spojené s akutním zánětem kůže (**Obr. 1**). Klinické příznaky jsou zarudnutí kůže, otok, bolest, občas se tvoří puchýřky na místě kontaktu, obvykle je to spojeno s pocitem pálení a palčivé bolesti [3, 6].



**Obr. 1:** Kontaktní dermatitida z podráždění po použití mýdla [8]

➤ **Chronická kontaktní dermatitida z podráždění**

Chronická kontaktní dermatitida z podráždění se vyvinula ze série opakovaných a škodlivých poškození kůže. Poškození mohlo být chemické nebo fyziologické [3, 6].

➤ **Subakutní kontaktní dermatitida z podráždění**

Některé chemikálie produkují akutní dráždivost s opožděnými projevy, takže znaky a symptomy akutní dráždivé dermatitidy se objeví až po 12 nebo 24 hodinách nebo po delší době po vlastním poškození [3, 6].

### **2.1.5. Alergická kontaktní dermatitida**

Alergická kontaktní dermatitida (ACD) se vyskytne, když se látka dostane do kontaktu s kůží, pronikne do organismu a navodí imunologickou reakci. Je to tedy alergická reakce typu IV. Ve vývoji alergické kontaktní dermatitidy se odlišují dvě fáze: aferentní (inkubační) a eferentní (elicitální). První období zahrnuje procesy po prvním kontaktu s alergenem a je ukončená rozvinutým obrazem přecitlivělosti. To může trvat několik dnů, týdnů i měsíců. Elicitální stadium začíná dalším kontaktem s alergenem a výsledkem je klinicky zjevná kontaktní dermatitida. Vrcholu dosahuje po opakovaném kontaktu s alergenem během 24 až 48 hodin. Proto se alergická kontaktní dermatitida projevuje na kůži s určitým zpožděním a projevuje se různými stupni zarudnutí kůže, otoků, rudých pupínků a puchýřků na kůži (**Obr. 2**). Alergická kontaktní dermatitida může být akutní, subakutní a chronická. Pro

zjišťování projevů ACD se používá tzv. „*patch test*“ (epikutánní test), při kterém se zjišťuje aktuální alergen [3, 5, 6, 7].



**Obr. 2:** Alergická kontaktní dermatitida po tetování hennou [9]

#### **2.1.6. Fotozánětlivá kontaktní dermatitida (fototoxická)**

Fotozánětlivá kontaktní dermatitida (PICD) je vyvolána látkami s fototoxickým účinkem v kombinaci s ultrafialovým zářením. Tato reakce není imunologická. Typický výskyt reakce na kůži je v místě kontaktu vyvolávající látky s UV zářením. Klinický popis je zarudnutí kůže, otok nebo tvorba puchýřku na místech vystavených slunečnímu záření, které připomínají silné spálení od slunce. Může to být spojeno s hyperpigmentací nebo pokud je vystavení slunci opakované, může přivodit slupování a tvrdnutí kůže. Látky vyvolávající tuto reakci mohou být bergamotový olej, éterické oleje, rivanol [3, 10].

#### **2.1.7. Fotokontaktní alergická dermatitida**

Fotokontaktní alergická dermatitida je zvláštní typ alergické kontaktní dermatitidy, u které je k vyvolání imunologické reakce potřeba nejen alergen, ale i UV záření. Účinkem tohoto záření se fotoalergen změní v alergen, který je schopen navodit imunologickou reakci. Alergen působí v ozářené kůži. Charakter reakce je typu IV a projevuje se kontaktní dermatitidou. V kosmetice se tyto látky vyskytují v parfémeh (pižmo a 6-metylkumarin) [3,10].

#### **2.1.8. Kontaktní kopřivka**

Kontaktní kopřivka (CUS) reprezentuje skupinu zánětlivých reakcí, které se objeví obvykle v limitu od několika minut do hodiny po kontaktu s vyvolávající látkou. Projevuje se zčervenáním kůže a vývojem kopřivkového pomfu v místě kontaktu kůže s určitou látkou. Kontaktní kopřivka je krátkodobá a obvykle zmizí do několika hodin. Při těžších projevech kontaktní kopřivky může nastat astma, nausea, břišní křeče a anafylaktický šok.

Podle mechanismu vzniku může být kontaktní kopřivka spuštěna imunologickým mechanismem nebo má neimunologický původ. Kontaktní kopřivka se tedy dělí na imunologickou a neimunologickou [3, 5].

### ➤ **Neimunologická kontaktní kopřivka**

Neimunologická kontaktní kopřivka, která se vyskytuje bez předchozí senzibilizace, je nejběžnější a nejméně závažnou formou kontaktní kopřivky, u níž k reakci dochází bezprostředně po kontaktu s určitou látkou. Může se projevit například po použití kosmetických přípravků obsahujících konzervační látky (benzoová kyselina, sorbová kyselina, skořicová kyselina, octová kyselina) a vůně (skořicový aldehyd, perubalzám) [3, 5].

### ➤ **Imunologická kontaktní kopřivka**

Imunologické kontaktní kopřivce se také říká alergická kontaktní kopřivka, která potřebuje ke svému vzniku předchozí senzibilizaci. Imunologická kontaktní kopřivka je bezprostřední alergická reakce typu I, která může být vyvolána konzervačními látkami používanými v kosmetických produktech a kovy, nejčastěji niklem [3, 5].

## **2.2. Kovy jako prokázané alergen**

Jednou ze složek přítomných v kosmetických výrobcích spouštějících alergie mohou být kovy. Prokázané alergen

### **2.2.1. Chrom**

Chrom je kov, který způsobuje alergickou kontaktní dermatitidu. Častý vznik alergické kontaktní dermatitidy je zaznamenán u pracovníků pracujících se stavebními materiály, elektronikou, keramikou a barvami, ve sklářském průmyslu, fotografickém vývoji a při zpracování kůže. Následkem vystavování se tomuto kovu byl pozorován vznik alergické kontaktní dermatitidy. Vzniká také při vystavení se cementovému prachu a keramickým surovinám. Byla evidována senzibilizace způsobená šperky ze slitin niklu kontaminovaných kobaltem a chromem [12, 13].

Studie prokázaly, že se chrom může nalézat v množství několika  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  v některých očních stínech a heně, ve kterých se objevuje jako nečistota. V kosmetických přípravcích se někdy objevují soli chromu, jejichž senzibilizující vlastnosti záleží na koncentraci, mocenství, rozpustnosti, pH a přítomnosti organické látky. Chrom se v kosmetických výrobcích vyskytuje trojmocný a šestimocný. Trojmocné soli chromu jsou většinou nerozpustné, a proto pronikají do kůže hůř. Zato šestimocné soli chromu jsou ve vodě rozpustné, a proto pronikají do kůže lépe. Po průniku šestimocných solí chromu dojde k jejich redukci na trojmocný chrom, který se naváže na proteiny nebo jiné kožní komponenty za vzniku alergenu. Poté, co se objeví citlivost, stačí malé množství chromu, který projde přes kůži a způsobí reakci [12, 13, 14, 15].

Chrom, kyselina chromová a její sloučeniny jsou látky, které nesmějí být součástí složení kosmetických prostředků [2].

**Mezi povolené kosmetické suroviny s obsahem chromu v kosmetických výrobcích patří [1, 2, 16]:**

**a) INCI: *Acid Black 52, CI 15 711***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Komplex chormu s 3-hydroxy-4-[(2-hydroxynaftalen-1-yl)azo]-7-nitronaftalen-1-sulfonovou kyselinou*
- Číslo podle CAS: 5610-64-0
- Funkce: kosmetické barvivo, které se přidává do barev na vlasy

**b) INCI: *Acid Red 195***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Komplex chormu a 4-[(4,5-dihydro-3-methyl-5-oxo-1-fenyl-1H-pyrazol-4-yl)azo]-3-hydroxynaftalen-1-sulfonové kyseliny*
- Funkce: kosmetické barvivo

**c) INCI: *CI 18 690***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Bis[2-[(4,5-dihydro-3-methyl-5-oxo-1-fenyl-1H-pyrazol-4-yl)azo]benzoato]chromitý komplex*
- Číslo podle CAS: 5601-29-6
- Funkce: žluté kosmetické barvivo.
- Barvivo může být v kosmetickém přípravku, který je určen pouze pro krátký styk s kůží.

**d) INCI: *CI 18 736***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Bis[5-chlor-3-[(4,5-dihydro-3-methyl-5-oxo-1-fenyl-1H-pyrazol-4-yl)azo]-2-hydroxybenzensulfonato]chromitan dvojsodný*
- Číslo podle CAS: 6408-26-0
- Funkce: červené kosmetické barvivo
- Stejně jako předcházející barvivo se i toto může vyskytovat pouze v kosmetických přípravcích určených pouze pro krátký styk s kůží.

**e) INCI: *Chromium Hydroxide Green, CI 77 289***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hydroxid chromitý*
- Číslo podle CAS: 12001-99-9
- Funkce: zelené kosmetické barvivo, které má stejné využití jako oxid chromitý

**f) INCI: *Chromium Oxide Greens, CI 77 288***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Oxid chromitý*
- Číslo podle CAS: 1308-38-9
- Funkce: zelené barvivo, které se může používat do všech kosmetických přípravků. Toto barvivo se využívá v barvách na vlasy.
- Barvivo nesmí obsahovat chromové ionty.

**g) INCI: *Diethylaminomethylcoumarin***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *7-(diethylamino)-4-methyl-2H-chromen-2-on*
- Číslo podle CAS: 91-44-1
- Funkce: stabilizační přísada, která zlepšuje stálost přípravku a jeho skladovatelnost

**h) INCI: *Potassium Ascorbyl Tocopheryl Phosphate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Dikalium-[2,5,7,8-tetramethyl-2-(4,8,12-trimethyltridecyl)chroman-6-yl]-askorbátfosfát*
- Funkce: v kosmetických přípravcích je používán jako přísada k ochraně pokožky.

**i) INCI: *Tocopherol***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *2,5,7,8-tetramethyl-2-(4,8,12-trimethyltridecyl)chroman-6-ol*
- Číslo podle CAS: 10191-41-0
- Funkce: účinný antioxidant a pleťový kondicionér
- Vyrábí se synteticky, ale také izolací z přírodních surovin. Dobře se vstřebává a má hojivé účinky.

**j) INCI: *Tocophersolan***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Ethoxylovaný mono[2,5,7,8-tetramethyl-2-(4,8,12-trimethyltridecyl)chroman-6-yl] butandioát*
- Číslo podle CAS: 30999-06-5
- Funkce: antioxidant

**k) INCI: *Tocopheryl Acetate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *2,5,7,8-tetramethyl-2-(4,8,12-trimethyltridecyl)chroman-6-yl-acetát*
- Číslo podle CAS: 7695-91-2
- Funkce: antioxidant

**l) INCI: *Tocopheryl Linoleate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *2,5,7,8-tetramethyl-2-(4,8,12-trimethyltridecyl)chroman-6-yl-(Z, Z)-oktadec-9,12-dienoát*
- Číslo podle CAS: 36148-84-2
- Funkce: antioxidant, pleťový kondicionér a přísada k ochraně pokožky
- Je odolný vůči světlu a vzduchu. Dobře se vstřebává a má hojivé účinky.

### 2.2.2. Kobalt

Dalším kovem často vyvolávajícím kontaktní alergii je kobalt, který je přítomný prakticky všude. Je obsažen v mnoha kovových slitinách, pigmentech, dokonce i ve vitamínu B12. Alergie na chlorid kobaltnatý byla prokázána u pracovníků zaměstnaných ve stavebnictví, elektronice a elektrolytickém pokovování nebo u lidí pracujících v průmyslu sklářském, keramickém a v lakovnách. S alergií na kobalt se většinou druzí i alergie na chrom. Ten se nachází rovněž v kovových slitinách, ale například i v cementu, kde je častým vyvolavatelem profesní alergie u pracovníků ve stavebnictví, elektronice, keramikářství, ve sklářském průmyslu, fotografickém vývoji a při zpracování kůže [12, 14, 15].

Velmi častá je senzibilizace způsobená šperky ze slitin niklu kontaminovaných kobaltem a chromem. Současná alergie na nikl a kobalt není vyjmečná. Kobalt má význam při vzniku trvalých ekzémů na ruku u pacientů s pozitivním „*patch testem*“ na nikl a kobalt. V posledních letech byl zaznamenán velký nárůst pozitivních testů na kobalt. Stejně jako chrom a nikl se i kobalt může objevovat v kosmetických přípravcích v množství několika  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ . Kobalt se v některých očních stínech a heně vyskytuje jako nečistota. Dermatitida způsobená kobaltem je výsledkem vystavení se látkám obsahující tento kov, jako jsou barvy na vlasy, antiperspiranty, umělá hnojiva, barevné křidy [12, 13, 14, 17, 18].

Chlorid kobaltnatý, síran kobaltnatý jsou látky, které nesmějí být součástí složení kosmetických prostředků [2].

**Povolené kosmetické přísady s obsahem kobaltu v kosmetických přípravcích [1, 2, 16]:**

**a) INCI: *Cobalt Acetylmethionate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Bis(N-acetyl-L-methioninato-o, o.OMEGA.)kobalt*
- Číslo podle CAS: 105883-52-1
- Funkce: antiperspirační přísada

**b) INCI: *Cobalt Titanium Oxide***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Tetraoxid dikobaltinato-titaničitý*
- Číslo podle CAS: 12017-38-8
- Funkce: plet'ový kondicionér, udržuje pokožku v dobrém stavu

### 2.2.3. Nikl

Jedním z nejčastějších zdrojů vzniku alergické kontaktní dermatitidy je nikl. Denně přicházíme do styku s předměty, které nikl nebo jeho sloučeniny obsahují (knoflíky, zipy, přezky od pásky, sponky, šperky, hodinky a mince). Pokud přijdou tyto předměty do kontaktu s lidským potem, dojde ke korozi a k uvolnění iontů niklu. Tyto ionty pronikají z předmětů do kůže, kde dochází k vzniku alergické kontaktní dermatitidy. Je ovšem individuální, jak bude jedinec reagovat. Je skutečností, že u 10 - 15 % žen a 2 – 5 % mužů z evropské populace se alergie na nikl už vyvinula [3, 12, 19, 20].

V kosmetických surovinách se mohou nacházet i nepovolené sloučeniny niklu, které se zde objevují jako nečistoty a mohou způsobovat alergickou kontaktní dermatitidu. Kosmetika označená „*Ni-tested*“ by měla obsahovat méně než  $100 \text{ ng} \cdot \text{g}^{-1}$  nebo méně než 0,00001 % niklu. Několik studií ukázalo, že nikl se může objevovat v kosmetických prostředcích v množství několika  $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ . V očních stínech a heně se může nacházet jako nečistota [12, 17, 18, 21].

Oxid nikelnatý, oxid niklitý, oxid nikličitý, sulfid niklitý, nikl, sulfid nikelnatý, hydroxid nikelnatý uhličitán nikelnatý, síran nikelnatý jsou látky, které nesmějí být součástí složení kosmetických prostředků [2].

**Mezi povolené suroviny s obsahem niklu v kosmetických výrobcích patří [1, 2, 16]:**

**INCI: *Nickel Gluconate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Bis(D-glukonato-01,02) nikl*
- Číslo podle CAS: 71957-07-8
- Funkce: zvlhčující přísada

### 2.3. Kovy jako potenciální alergeny

Další kovy, které mohou být obsaženy v surovinách a kosmetických přípravcích jsou cín, hliník, kadmium, mangan, měď, olovo, platina, palladium, rhodium, iridium, rtuť, stříbro, vanad, zinek, zlato, železo. U těchto kovů je výskyt kontaktní alergie vzácný. Přesto jsou známy případy, kdy došlo k alergické reakci na některý z uvedených kovů. Je tedy potřeba stanovit množství těchto kovů v kosmetických přípravcích, aby se předešlo alergickým reakcím u lidí s citlivější kůží a větší náchylnosti k alergii.

### 2.3.1. Cín

Cín je používán v mnoha odvětvích. Velmi rozšířený je cín ve slitinách, ze kterých se vyrábí imitace šperků. Kovový cín je vzácné dráždidlo. V několika případech byla prokázána alergická a dráždivá reakce na kovový cín a jeho chlorovanou sůl [13, 21].

**Povolené suroviny s obsahem cínu v kosmetických výrobcích [1, 2, 16]:**

**a) INCI: *Stannous Chloride***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Chlorid cínatý*
- Číslo podle CAS: 7772-99-8
- Funkce: redukční přísada

**b) INCI: *Stannous Fluoride***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Fluorid cínatý*
- Číslo podle CAS: 7783-47-3
- Funkce: přísada k péči o dutinu ústní a přísada proti zubnímu plaku
- Pokud se tato látka nachází v prostředku musí být na obalu uvedeno: „Obsahuje fluorid cínatý.“ Povinné označení na etiketě: „Děti do 6 let včetně: Pro čištění zubů pod dohledem dospělého použijte množství o velikosti zrnka hrachu, abyste omezili spolknutí pasty na minimum. Přijímání fluoru z jiných zdrojů je nutno konzultovat s lékařem.“

**c) INCI: *Stannous Pyrophosphate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Difosforečnan cínatý*
- Číslo podle CAS: 15578-26-4
- Funkce: přísada k péči o dutinu ústní, přísada proti zubnímu plaku a přísada k uklidnění pokožky

**d) INCI: *Sodium Stannate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Trioxid disodnocínitý*
- Číslo podle CAS: 12058-66-1
- Funkce: regulátor viskozity a stabilizační přísada

**e) INCI: *Tin Oxide, CI 77 861***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Oxid cínitý*
- Číslo podle CAS: 18282-10-5
- Funkce: zneprůhledňovací přísada a regulátor viskozity

### 2.3.2. Hliník

Hliník působí jako dráždidlo jen vzácně, přesto jsou zaznamenány případy, kdy vznikla ACD vystavením se tomuto kovu v pracovním prostředí. Mohou mu být vystaveni pracovníci v továrně, kde se vyrábějí stroje. K vzniku ACD může také dojít po léčbě snížené citlivosti nebo očkováním s kontaminantem hliníku. Hliník je velmi často součástí antiperspirantů a deodorantů, kdy se při používání dostává na kůži. Odhadované množství hliníku, které je absorbováno kůží je 0,01 %. Aplikace antiperspirantů tak může vést ke vzniku alergické kontaktní dermatitidy [13, 14, 22].

**Povolené suroviny s obsahem hliníku v kosmetických výrobcích [1, 2, 16]:**

**a) INCI: *Alcloxa***

- Chemický název nebo název podle IUPAC:  
*Alkloxa/alantoinatochlorotetrahydroxydihlinitý komplex*
- Číslo podle CAS: 1317-25-5
- Funkce: antimikrobiální přísada, adstringentní přísada



- b) INCI: *Aldioxa***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Aldioxa/alantoinatodihydroxohlinový komplex*
  - Číslo podle CAS: 5579-81-7
  - Funkce: stejné využití v kosmetických přípravcích jako alkloxa/alantoinatochlorotetrahydroxydihlinový komplex.
- c) INCI: *Alumina***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Oxid hlinitý*
  - Číslo podle CAS: 1344-28-1
  - Funkce: abrazivum, zneprůhledňovací přísada a regulátor viskozity
- d) INCI: *Aluminum Acetate***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Octan hlinitý*
  - Číslo podle CAS: 139-12-8
  - Funkce: antimikrobiální přísada, která omezuje růst mikroorganismů na kůži
- e) INCI: *Aluminum Benzoate***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Aluminiumtribenzoát*
  - Číslo podle CAS: 555-32-8
  - Funkce: antimikrobiální přísada
- f) INCI: *Aluminum Bromohydrate***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Bromidpentahydroxid hlinitý*
  - Číslo podle CAS: 39431-98-6
  - Funkce: antiperspirační přísada, deodorační přísada a adstringentní přísada
- g) INCI: *Aluminum Butoxide***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hlinitá sůl 2-butanolu*
  - Číslo podle CAS: 2269-22-9
  - Funkce: stabilizační přísada, která prodlužuje skladovatelnost výrobku
- h) INCI: *Aluminium Caprylate***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Aluminiumtris-(2-ethylhexanoát)*
  - Číslo podle CAS: 6028-57-5
  - Funkce: stabilizátor emulze, zneprůhledňovací přísada a regulátor viskozity
- i) INCI: *Aluminum Capryloyl Hydrolyzed Collagen***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hlinitá sůl bílkovinných hydrolyzátů s oktanovou kyselinou*
  - Číslo podle CAS: 165800-56-6
  - Funkce: antistatická přísada, pleťový kondicionér a vlasový kondicionér
- j) INCI: *Aluminum Chloride***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Chlorid hlinitý*
  - Číslo podle CAS: 7446-70-0
  - Funkce: antiperspirační přísada, deodorační přísada a adstringentní přísada
- k) INCI: *Aluminum Chlorohydrate***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Chloridpentahydroxid dihlinitý*
  - Číslo podle CAS: 12042-91-0
  - Funkce: je to sůl rozpustná ve vodě, která projevuje velmi silný adstringentní účinek. Přibližně v 15% koncentraci slouží k výrobě antiperspirantů a deodorantů, např. kuličkových. Může dráždit citlivou pokožku. Tato surovina nachází další uplatnění v pleťových vodách a vodách po holení jako adstringentní prostředek.

- l) INCI: *Aluminum Chlorohydrax PEG***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Komplex polyethylenglykolu s chlorhydroxidem hlinitým*
  - Číslo podle CAS: 242812-76-6
  - Funkce: antiperspirační přísada a adstringentní přísada
- m) INCI: *Aluminum Chlorohydrax PG***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Komplex propylenglykolu s chlorhydroxidem hlinitým*
  - Číslo podle CAS: 245090-52-2
  - Funkce: použití v kosmetických přípravcích stejné jako *komplex polyethylenglykolu s chlorhydroxidem hlinitým*, tj. antiperspirační přísada a adstringentní přísada.
- n) INCI: *Aluminum Citrate***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Aluminiumcitrát, hlinitá sůl 2-hydroxy-1,2,3-propantrikarboxylové kyseliny*
  - Číslo podle CAS: 813-92-3
  - Funkce: antiperspirační přísada, deodorační přísada a adstringentní přísada
- o) INCI: *Aluminum Diacetate***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Diacetáthydroxid hlinitý*
  - Číslo podle CAS: 142-03-0
  - Funkce: antimikrobiální přísada
- p) INCI: *Aluminum Dicetyl Phosphate***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hlinitá sůl bis(hexadecyl)-fosfátu*
  - Číslo podle CAS: 26527-54-8
  - Funkce: stabilizátor emulze
- q) INCI: *Aluminum Dichlorohydrax PEG***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Komplex polyethylenglykolu s chlorhydroxidem hlinitým*
  - Číslo podle CAS: 242812-79-9
  - Funkce: antiperspirační přísada a adstringentní přísada
- r) INCI: *Aluminum Dichlorohydrax PG***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Komplex propylenglykolu s chlorhydroxidem hlinitým*
  - Číslo podle CAS: 245090-53-3
  - Funkce: antiperspirační přísada a adstringentní přísada
- s) INCI: *Aluminum Dilinoleate***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hlinitá sůl dimeru (Z,Z)-oktadec-9,12-dienové kyseliny*
  - Číslo podle CAS: 53202-37-2
  - Funkce: využití v kosmetických přípravcích stejné jako *hydroxiddistearát hlinitý*, tj. stabilizátor emulze, zneprůhledňovací přísada a regulátor viskozity.
- t) INCI: *Aluminum Dimyristate***
- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hydroxiddimyristát hlinitý/hydroxidditetradekanoát hlinitý*
  - Číslo podle CAS: 56639-51-1
  - Funkce: stabilizátor emulze, zneprůhledňovací přísada a regulátor viskozity

**u) INCI: *Aluminum Distearate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hydroxiddistearát hlinitý/hydroxiddioktadekanoát hlinitý*
- Číslo podle CAS: 300-92-5
- Funkce: stabilizátor emulze, zneprůhledňovací přísada a regulátor viskozity
- Je ve formě bílého prášku, který je rozpustný v lipidech, s nimiž vytváří gely. Slouží jako prostředek k nabobtnání a zahušťování olejové fáze v emulzi voda/olej a stabilizuje ji. Dále se používá jako přísada do pudrů, která umožňuje jeho snadné rovnoměrné nanesení na pokožku.

**v) INCI: *Aluminum Fluoride***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Fluorid hlinitý*
- Číslo podle CAS: 7784-18-1
- Funkce: přísada v přípravcích k péči o dutinu ústní a přísada proti zubnímu plaku
- Jako surovina v prostředcích pro ústní hygienu je nejvyšší povolená koncentrace fluoridu hlinitého v konečném výrobku 0,15 % v přepočtu na fluorid. Na obalu kosmetického přípravku musí být uvedeno: „Obsahuje fluorid hlinitý.“ Pro jakoukoliv zubní pastu s obsahem 0,1–0,15 % fluoru, pokud nenese na etiketě označení, které zakazuje použití u dětí (např. pouze pro použití u dospělých osob), je povinné následující označení na etiketě: „Děti do 6 let včetně: Pro čištění zubů pod dohledem dospělého použijte množství o velikosti zrnka hrachu, abyste omezili spolknutí pasty na minimum. Přijímání fluoru z jiných zdrojů je nutno konzultovat s lékařem.“

**w) INCI: *Aluminum Formate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Aluminiumtriformiát*
- Číslo podle CAS: 7360-53-4
- Funkce: antimikrobiální přísada

**x) INCI: *Aluminum Glycinate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Dihydroxidglycinát hlinitý*
- Číslo podle CAS: 13682-92-3
- Funkce: pufrační přísada

**y) INCI: *Aluminum Hydrogenated Tallow Glutamate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hlinité soli N-(acyl)-L-glutamové kyseliny, acyl odvozen od hydrogenovaných kyselin loje*
- Funkce: surfaktant

**z) INCI: *Aluminum Hydroxide***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hydroxid hlinitý*
- Číslo podle CAS: 21645-51-2
- Funkce: médium do zubních past a antiperspirantů. Také se používá jako vyhlazující přísada, zvlhčující přísada a regulátor viskozity.

**aa) INCI: *Aluminum Isostearates/Laurates/Palmitates/Stearates***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hlinité soli isostearové kyseliny, laurové kyseliny, palmitové kyseliny a stearové kyseliny*
- Funkce: stabilizátor emulze, zneprůhledňovací přísada a regulátor viskozity

**bb) INCI: *Aluminum Lactate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Aluminiumtrilaktát*
- Číslo podle CAS: 18917-91-4

- Funkce: pufrální přísada a adstringentní přísada
- cc) INCI: *Aluminum Lanolate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hlinité soli mastných kyselin lanolinu*
  - Číslo podle CAS: 85005-39-6
  - Funkce: emulgátor a surfaktant
- dd) INCI: *Aluminum Methionate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Tris-μ-(methandisulfonato)dihlinový komplex*
  - Číslo podle CAS: 52667-15-9
  - Funkce: regulátor viskozity
- ee) INCI: *Aluminum Myristate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hlinitá sůl myristové kyseliny*
  - Číslo podle CAS: 4040-50-0
  - Funkce: protispékavá přísada a stabilizátor emulze
- ff) INCI: *Aluminum PCA***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Tris(5-oxo-L-prolinato-N1,O2) hlinitý komplex*
  - Číslo podle CAS: 59792-81-3
  - Funkce: adstringentní přísada
- gg) INCI: *Aluminum Phenolsulfonate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Aluminium tris(hydroxybenzensulfonát)*
  - Číslo podle CAS: 1300-35-2
  - Funkce: antimikrobiální přísada a deodorační přísada
- hh) INCI: *Aluminum Sesquichlorohydrate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Chloridhydroxid hlinitý*
  - Číslo podle CAS: 11089-92-2
  - Funkce: antiperspirační přísada, deodorační přísada a adstringentní přísada
- ii) INCI: *Aluminum Sesquichlorohydrate Peg***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Komplex chloridhydroxidu hlinitého s polyoxiranem*
  - Číslo podle CAS: 242812-86-8
  - Funkce: antiperspirační přísada a adstringentní přísada.
- jj) INCI: *Aluminum Silicate, CI 77 004***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Křemičitan hlinitý*
  - Číslo podle CAS: 1327-36-2
  - Funkce: abrazivum, absorbent a zneprůhledňovací přísada
- kk) INCI: *Aluminum Stearate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Dihydroxistearát hlinitý*
  - Číslo podle CAS: 7047-84-9
  - Funkce: kosmetické barvivo a protispékavá přísada
- ll) INCI: *Aluminum Sulfate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Síran hlinitý*
  - Číslo podle CAS: 10043-01-3
  - Funkce: antiperspirační přísada a deodorační přísada
- mm) INCI: *Aluminum Tristearate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Aluminium tristearát*

- Číslo podle CAS: 637-12-7
- Funkce: vyhlazující přísada, stabilizátor emulze, zneprůhledňovací přísada a regulátor viskozity

**nn) INCI: *Aluminum Zirconium octachlorohydrate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Oktachlorid-ikosahydroxid oktahlinitozirkoničitý*
- Číslo podle CAS: 98106-55-9
- Funkce: antiperspirační přísada, deodorační přísada a astringentní přísada
- Při použití této přísady v antiperspirantech je její nejvyšší povolená koncentrace v konečném kosmetickém výrobku 5,4 % v přepočtu na zirkonium. Je zakázáno používat tuto přísadu v rozprašovačích. Pokud je tato surovina v kosmetickém přípravku, musí být uvedeno na obalu: „Neaplikujte na podrážděnou nebo poškozenou kůži.“

**oo) INCI: *Aluminum Zirconium Pentachlorohydrate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Pentachlorid-trikosahydroxid oktahlinitozirkoničitý*
- Číslo podle CAS: 98106-54-8
- Funkce: antiperspirační přísada, deodorační přísada a astringentní přísada
- Pro tuto surovinu platí stejné omezení jako pro *Oktachlorid-ikosahydroxid oktahlinitozirkoničitý*.

**pp) INCI: *Aluminum Zirconium Tetrachlorohydrate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Tetrachlorid-dodekahydroxid oktahlinitozirkoničitý*
- Číslo podle CAS: 98106-52-6
- Funkce: antiperspirační přísada, deodorační přísada a astringentní přísada
- Nejvyšší povolená koncentrace této látky v konečném kosmetickém přípravku je 0,2 %.

**qq) INCI: *Aluminum Zirconium Trichlorohydrate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Trichloridtridekahydroxid tetrahlinitozirkoničitý*
- Číslo podle CAS: 98106-53-7
- Funkce: antiperspirační přísada, deodorační přísada a astringentní přísada
- Nejvyšší povolená koncentrace této látky v kosmetické přípravku je stejná jako pro *tetrachlorid-dodekahydroxid oktahlinitozirkoničitý*.

**rr) INCI: *Ammonium Alum***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Síran amonnohlinitý*
- Číslo podle CAS: 7784-25-0
- Funkce: antiperspirační přísada

**ss) INCI: *CI 77 000***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hliník*
- Číslo podle CAS: 7429-90-5
- Funkce: bílé kosmetické barvivo
- Toto barvivo se může používat ve veškerých kosmetických přípravcích.

**tt) INCI: *CI 77 002***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hydroxid-síran hlinitý*
- Číslo podle CAS: 1332-73-6

- Funkce: bílé kosmetické barvivo
- Toto barvivo je možné používat ve veškerých kosmetických přípravcích.
- uu) INCI: *Dicalcium Phosphate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hydrogenfosforečnan vápenatý*
  - Číslo podle CAS: 7757-93-9
  - Funkce: abrazivum, zneprůhledňovací přísada a přísada ke snížení objemové hmotnosti
- vv) INCI: *Magnesium Aluminum Silicate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Křemičitan hořečnatohlinitý*
  - Číslo podle CAS: 1327-43-1
  - Funkce: absorbent, zneprůhledňovací přísada, regulátor viskozity a protispékavá přísada
  - Jedná se o bílý minerál, které ve vodě disperguje, vytváří gely. Používá se jako stabilizátor v emulzích, make-upech, zubních pastách, kuličkových deodorantech aj.
- ww) INCI: *Potassium Alum***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Síran draselnohlinitý*
  - Číslo podle CAS: 10043-67-1/7784-24-9
  - Funkce: antiperspirační přísada a deodorační přísada
- xx) INCI: *Sodium Alum***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Síran sodnohlinitý*
  - Číslo podle CAS: 10102-71-3
  - Funkce: antiperspirační přísada a adstringentní přísada
- yy) INCI: *Sodium Aluminate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Oxid sodnohlinitý*
  - Číslo podle CAS: 1302-42-7
  - Funkce: pufrální přísada
- zz) INCI: *Sodium Aluminum Chlorohydroxy Lactate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Chloro-hydroxo-laktatohlinitany sodné*
  - Číslo podle CAS: 97660-24-7/8038-93-5
  - Funkce: antiperspirační přísada a deodorační přísada
- aaa) INCI: *Sodium Aluminum Lactate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Hydroxo-laktatohlinitany sodné*
  - Číslo podle CAS: 68953-69-5
  - Funkce: pufrální přísada a adstringentní přísada
- bbb) INCI: *Sodium Silicoaluminate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Ortokřemičitan sodnohlinitý*
  - Číslo podle CAS: 1344-00-9
  - Funkce: abrazivum, regulátor viskozity a přísada ke snížení objemové hmotnosti
- ccc) INCI: *Zeolite***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zeolit*
  - Číslo podle CAS: 1318-02-1
  - Funkce: absorbent, přísada ke snížení objemové hmotnosti a jako protispékavá přísada
  - *Zeolit* jsou krystalické hlinitokřemičitany tvořené oxidem křemičitým a oxidem hlinitým v různých poměrech a oxidy kovů.

### 2.3.3. Kadmium

Kadmium je další kov, který je znám jako dráždivo. K vniku ACD může dojít u lidí pracujících v keramickém průmyslu, případně absorpcí přes kůži pomocí kosmetiky [12, 13].

Kadmium a jeho sloučeniny jsou látky, které nesmějí být součástí složení kosmetických prostředků [2].

Síran kademnatý je používán pouze ve farmacii v léčivech užívaných proti lupům a *tinea capitis*, což je dermatomykóza na kůži hlavy a v kosmetice je zakázaný [11].

### 2.3.4. Mangan

Mangan může ojediněle způsobovat precitlivělost. Používá se v zubařských slitinách často s mědí. Pokud se použije tato slitina na protézu, která je umístěna v ústech, dochází k neustálému kontaktu se slinami a sliznicemi, což může vést k ACD vyvolané manganem [12, 13].

**Povolené suroviny na bázi manganu v kosmetických výrobcích [1, 2, 16]:**

**a) INCI: *CI 77 742***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Difosforečnan amonno-manganatý*
- Číslo podle CAS: 10101-66-3
- Funkce: fialové kosmetické barvivo, které se může používat ve veškerých kosmetických výrobcích

**b) INCI: *CI 77 745***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Fosforečnan manganatý*
- Číslo podle CAS: 7440-22-4
- Funkce: červené kosmetické barvivo, které se může používat ve veškerých kosmetických výrobcích

**c) INCI: *Manganese Acetylmethionate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Bis(N-acetyl-L-methioninato-o) manganatý komplex*
- Číslo podle CAS: 105883-50-9
- Funkce: plet'ový kondicionér

**d) INCI: *Manganese Aspartate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Mangan-L-aspartát*
- Číslo podle CAS: 16351-10-3
- Funkce: plet'ový kondicionér

**e) INCI: *Manganese Chloride***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Chlorid manganatý*
- Číslo podle CAS: 2145076
- Funkce: má stejné využití jako *mangan-L-aspartát*, tj. plet'ový kondicionér

**f) INCI: *Manganese Gluconate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Mangan(II)-bis(D-glukonát)*
- Číslo podle CAS: 6485-39-8
- Funkce: plet'ový kondicionér

**g) INCI: *Manganese Glycerophosphate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Manganatá sůl 1,2,3-propantriol-1-(dihydrogenfosfátu)*
- Číslo podle CAS: 143007-66-3
- Funkce: adstringentní přísada

**h) INCI: *Manganese PCA***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Mangan-5-oxo-lprolinát*
- Funkce: zvlhčující přísada, pleťový kondicionér

### 2.3.5. Měď

Měď způsobuje alergickou kontaktní dermatitidu jen ojediněle. Alergie na měď může vzniknout kontaktem kůže se solí mědi, anebo měďnatým prachem. Měď se používá v ozdobách a mincích. Mezi lidmi je velmi rozšířená a také může vést ke vzniku citlivosti na měď. U lidí pracujících na výrobě součástek pro turbinové generátory se může objevit zelené zbarvení na kůži a svědění [13, 14].

**Povolené suroviny na bázi mědi v kosmetických výrobcích [1, 2, 16]:**

**a) INCI: *CI 77 400***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Měď*
- Číslo podle CAS: 7440-50-8
- Funkce: zelené barvivo, které je povolené používat ve všech kosmetických přípravcích

**b) INCI: *CI 75 810***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Trinatrium (2S-trans)-[18-karboxy-20-(karboxymethyl)-13-ethyl-2,3-dihydro-3,7,12,17-tetramethyl-8-vinyl-21H,23H-porfin-2-propionato(5-)-N21,N22,N23,N24]měďnatý komplex*
- Číslo podle CAS: 11006-34-1/8049-84-1
- Funkce: zelené kosmetické barvivo, které se jako surovina může používat ve veškerých kosmetických přípravcích

**c) INCI: *Copper Acetylmethionate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Bis(N-acetyl-L-methioninato-o) měďnatý komplex*
- Číslo podle CAS: 105883-51-0
- Funkce: zvlhčující přísada a pleťový kondicionér

**d) INCI: *Copper Acetyl Tyrosinate Methylsilanol***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Produkt reakce N-Acetyl-dl-tyrosinu s methylsilanolem, měďnaté soli*
- Číslo podle CAS: 131044-77-4
- Funkce: zvlhčující přísada, která zvyšuje obsah vody v pokožce

**e) INCI: *Copper Aspartate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *2-aminobutandiová kyselina, měďnatá sůl*
- Funkce: přísada k ochraně pokožky a pleťový kondicionér

**f) INCI: *Copper Gluconate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Kuprum-di-D-glukonát*
- Číslo podle CAS: 527-09-3
- Funkce: použití je stejné jako u 2-aminobutandiové kyseliny, měďnaté soli, tj. přísada k ochraně pokožky a pleťový kondicionér

**g) INCI: *Copper PCA***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *5-oxo-L-prolin, měďnatá sůl*
- Funkce: zvlhčující přísada



**h) INCI: *Copper Sulfate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Síran měďnatý*
- Číslo podle CAS: 7758-98-7
- Funkce: pleťový kondicionér

**i) INCI: *Copper Usnate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *2,6-diacetyl-7,9-dihydroxy-8,9b-dimethyldibenzofuran-1,3(2H9bh)-dion, měďnatá sůl*
- Funkce: antimikrobiální přísada

**j) INCI: *Cupric Acetate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Kuprum-diacetát octan měďnatý*
- Číslo podle CAS: 142-71-2
- Funkce: pleťový kondicionér

**k) INCI: *Direct Blue 86, CI 74 180***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Dinatrium [29H,31H-ftalocyanindisulfonato(4-)-N29,N30,N31,N32] měďnatý komplex*
- Číslo podle CAS: 1328-51-4
- Funkce: modré barvivo
- Toto barvivo je povoleno používat výhradně v kosmetických prostředcích určených pouze pro krátký styk s kůží.

**l) INCI: *Disodium Cupric Citrate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *2-hydroxy-1,2,3-propantrikarboxylová kyselina, měďnatosodná sůl*
- Číslo podle CAS: 65330-59-8
- Funkce: stabilizační přísada, prodlužuje skladovatelnost kosmetického přípravku

**m) INCI: *Disodium EDTA-Copper***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *{N,N'-ethylenbis[N-(karboxylatomethyl)glycinato]}měďnatan disodný*
- Číslo podle CAS: 14025-15-1
- Funkce: chelatační činidlo a adstringentní přísada.

**n) INCI: *Pigment Blue 15, CI 74 160***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *(29H,31H-ftalocyaninato-N29,N30,N31,N32)měďnatý komplex*
- Číslo podle CAS: 147-14-8
- Funkce: modré kosmetické barvivo, které se může používat jako surovina ve veškerých kosmetických přípravcích.

**o) INCI: *Pigment Green 7, CI 74 260***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Polychlorovaný ftalocyaninatoměďnatý komplex*
- Číslo podle CAS: 1328-53-6
- Funkce: zelené kosmetické barvivo, využívané v barvách na vlasy
- Používá se ve veškerých kosmetických přípravcích, s výjimkou prostředků určených pro aplikaci v blízkosti očí, zejména prostředků pro líčení a odličování očí.

### 2.3.6. Olovo

Olovo je kov, který je znám jako dráždivo, na něž může vzniknout senzibilizace související s prací, popřípadě s absorpcí přes kůži pomocí kosmetiky. Několik studií ukázalo,

že se mohou účinky olova projevovat v případě, že množství olova v kosmetických přípravcích je v řádu několika  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ . Bylo zjištěno, že absorpce anorganické soli olova aplikované na kůži je pouze 0,06 % za měsíc [13, 14, 17].

Olovo a jeho sloučeniny jsou látky, které nesmějí být součástí složení kosmetických prostředků [2].

### 2.3.7. Platina, Palladium, Rhodium, Iridium

Tyto kovy jsou používány ve stomatologie a klenotnictví. Na výrobu kosmetických přípravků se nepoužívají, ale mohou se v nich vyskytnout jako nečistoty. Ve studii zaměřené na tělové krémy bylo palladium a rhodium zjištěno v polovině testovaných přípravků. Množství iridia a palladia se v testovaných krémech pohybovalo kolem  $0,02 \text{ ng}\cdot\text{g}^{-1}$ . Platina byla detekována pouze v několika krémech a její množství bylo několik  $\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}$ . Na tyto kovy a jejich soli byla zjištěna citlivost. Palladium a nikl mohou způsobovat zkříženou citlivost. Palladium se používá na výrobu bílého zlata a v zubních slitinách místo zlata. Platina může způsobit alergickou kontaktní dermatitidu, pokud je kůže v dlouhodobém kontaktu se šperky, které platinu obsahují. Chlorované soli platiny, které jsou rozpustné, mohou způsobit přecitlivělost [12, 13, 23].

### 2.3.8. Rtuť

Přecitlivělost na rtuť je poměrně vzácná a objevuje se u 1-4 % populace. Bylo zjištěno, že kůže vystavená parám rtuti absorbuje 1 % par. Může dojít k citlivosti na rtuť způsobenou amalgamovými plombami. Alergická reakce I. typu na rtuť je ojedinělá a byla popsána po zhotovení amalgamové výplně a po aplikaci vakcíny obsahující rtuť v jejím stabilizátoru. Hypersenzitivní reakce na rtuť popisované jako reakce IV. typu se vyznačují vyrážkou na tváři, krku a končetinách několik hodin po kontaktu s alergenem. Amoniakální rtuť byla nalezena v liftingových krémech jako nečistota [12, 13, 14, 24].

Rtuť a její sloučeniny jsou látky, které nesmějí být součástí složení kosmetických prostředků [2].

### 2.3.9. Stříbro

Stříbro je v těle obsaženo jen ve stopovém množství. Působí baktericidně a desinfekčně. Také tento kov může někdy způsobit alergii. Alergická kontaktní dermatitida se vyskytuje u pracovníků vyrábějících šperky a u těch, kteří se stříbrem manipulují. Alergickou kontaktní dermatitidu nezpůsobuje tento ryzí kov, ale neúplně ryzí. Po kontaktu s ním dojde k navázání molekuly stříbra na tělu vlastní bílkovinu a následně k alergické reakci [13].

**Povolené suroviny s obsahem stříbra v kosmetických výrobcích [1, 2, 16]:**

**a) INCI: *CI 77 820***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Stříbro*
- Číslo podle CAS: 7440-22-4
- Funkce: zelené barvivo
- Toto barvivo je povoleno používat ve všech kosmetických přípravcích.

**b) INCI: *Silver Acetylmethionate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Argentum-N-acetomethioninát*
- Číslo podle CAS: 105883-46-3
- Funkce: antimikrobiální přísada

c) INCI: **Silver Borosilicate**

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Produkt reakce oxidu stříbrného s oxidem boritým, oxidem křemičitým a oxidem sodným*
- Funkce: antimikrobiální přísada

d) INCI: **Silver Chloride**

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Chlorid stříbrný*
- Číslo podle CAS: 7783-90-6
- Funkce: konzervační přísada
- Při použití této konzervační přísady se používá chlorid stříbrný zakotvený na oxidu titaničitém. Nejvyšší povolená koncentrace chloridu stříbrného v kosmetickém přípravku je 0,0004 %. Chlorid stříbrný je zakázán používat v prostředcích pro děti do tří let, v prostředcích pro ústní hygienu a v prostředcích určených pro aplikaci v okolí očí a rtů.

e) INCI: **Silver Magnesium Aluminum Phosphate**

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Produkt reakce oxidu stříbrného s oxidem fosforečným, oxidem hořečnatým a oxidem hlinitým*
- Funkce: přísada ke snížení objemové hmotnosti

f) INCI: **Silver Nitrate**

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Dusičnan stříbrný*
- Číslo podle CAS: 7761-88-8
- Funkce: barva na vlasy
- Je určen jako surovina pouze do prostředků určených k barvení řas a obočí. Nejvyšší povolená koncentrace *dusičnanu stříbrného* v konečném kosmetickém výrobku je 4 %. Na štítku kosmetického výrobku musí být uvedeno, že obsahuje *dusičnan stříbrný*. Dále musí být uvedeno: „Při zasažení očí okamžitě vypláchněte vodou.“

g) INCI: **Silver Sulfate**

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Síran stříbrný*
- Číslo podle CAS: 10294-26-5
- Funkce: antimikrobiální přísada

### 2.3.10. Vanad

Vanad je kov, který je znám jako dráždivo, na který může vzniknout senzibilizace související s prací, popřípadě absorpcí přes kůži pomocí kosmetiky. Citlivost na vanad byla nalezena u pracovníků vyrábějících smaltované a keramické výrobky. Vanad byl také zjištěn v kosmetických výrobcích jako jsou zvlhčující krémy, rtěnky, oční kosmetika, šampony, čistícím mléce a heně. V těchto výrobcích byl vanad jako nečistota. Vanad a jeho sloučeniny se mohou do kosmetických produktů dostat jako nečistoty při výrobě, kdy se mohou uvolnit z kovových částí zařízení použitých při výrobě [11,13].

Oxid vanadičitý nesmí být součástí složení kosmetických přípravků [2].

### 2.3.11. Zinek

Zinek, který se nachází například jako příměs v nitroděložním tělísku, zubařském zařízení, ozdobách, špercích a mincích může vzácně způsobovat alergickou kontaktní dermatitidu [13].

**Povolené suroviny s obsahem zinku v kosmetických výrobcích [1, 2, 16]:**

a) INCI: **Zinc Acetate**

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Octan zinečnatý*

- Číslo podle CAS: 557-34-6
- Funkce: antimikrobiální přísada
- Nejvyšší povolená koncentrace v konečném kosmetické výrobku je 1 % v přepočtu na zinek.
- b) INCI: *Zinc Acetylmethionate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zink-N-acetylmethioninát*
  - Číslo podle CAS: 102868-96-2
  - Funkce: pleťový kondicionér
- c) INCI: *Zinc Aspartate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Bis(L-aspartato-N,O1)zinečnatý komplex*
  - Číslo podle CAS: 36393-20-1
  - Funkce: pleťový kondicionér
  - Nejvyšší povolená koncentrace v konečném kosmetickém výrobku je 1 % v přepočtu na zinek.
- d) INCI: *Zinc Borate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Boritan zinečnatý*
  - Číslo podle CAS: 1332-07-6
  - Funkce: antimikrobiální přísada
  - Při použití jako talek je jeho nejvyšší povolená koncentrace v konečném kosmetickém výrobku 5 %. Pokud jej použijeme v jiném prostředku, s výjimkou prostředků do koupele a prostředků pro kadeření vlasů, musí být nejvyšší povolená koncentrace v konečném kosmetickém výrobku 3 %. Pro všechny tyto kosmetické výrobky platí, že na obalu musí být uvedeno: „Nepoužívat pro děti do tří let. Nepoužívat po peelingu nebo na podrážděnou kůži.“ Také se může použít v prostředcích pro veškerou hygienu a to v nejvyšší povolené koncentraci v konečném kosmetickém produktu 0,1 %. Na obalu kosmetického výrobku musí být uvedeno: „Nepolykat. Nepoužívat pro děti do tří let.“
- e) INCI: *Zinc Carbonate, CI 77 950***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Uhličitan zinečnatý*
  - Číslo podle CAS: 3486-35-9
  - Funkce: zneprůhledňovací přísada
- f) INCI: *Zinc Chloride***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Chlorid zinečnatý*
  - Číslo podle CAS: 7646-85-7
  - Funkce: přísada k péči o dutinu ústní a přísada k uklidnění pokožky
  - Nejvyšší povolená koncentrace této látky v konečném kosmetické výrobku je 1 % v přepočtu na zinek.
- g) INCI: *Zinc Citrate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Trizink-dicitrát*
  - Číslo podle CAS: 546-46-3
  - Funkce: přísada do přípravků pečující o dutinu ústní a přísada proti zubnímu plaku
  - Nejvyšší povolená koncentrace této látky v konečném kosmetické výrobku je 1 % v přepočtu na zinek. Používá se v zubních pastách jako prevence proti zubnímu kazu a kameni.
- h) INCI: *Zinc Dibutyldithiocarbamate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zink-bis(dibutyldithiokarbamát)*

- Číslo podle CAS: 136-23-2
- Funkce: antimikrobiální přísada a antioxidant
- Nejvyšší povolená koncentrace této látky v konečném kosmetické výrobku je 1 % v přepočtu na zinek.
- i) INCI: ***Zinc Formaldehyde Sulfoxylate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zink-bis(hydroxymethansulfinát)*
  - Číslo podle CAS: 24887-06-7
  - Funkce: redukční přísada
- j) INCI: ***Zinc Glucoheptonate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zink-bis(D-glukoheptonát)*
  - Číslo podle CAS: 12565-63-8
  - Funkce: pleťový kondicionér.
  - Nejvyšší povolená koncentrace této látky v konečném kosmetické výrobku je 1 % v přepočtu na zinek.
- k) INCI: ***Zinc Gluconate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zink-bis(D-glukonát)*
  - Číslo podle CAS: 937979
  - Funkce: deodorační přísada, pleťový kondicionér
  - Koncentrace této látky v kosmetickém výrobku je 1 % v přepočtu na zinek.
- l) INCI: ***Zinc Glutamate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Bis(L-glutamato-N,O1)zinečnatý komplex*
  - Číslo podle CAS: 34992-53-5/14269-55-7
  - Funkce: deodorační přísada a pleťový kondicionér
  - I tato látka má omezenou koncentraci v konečném výrobku a to 1 % v přepočtu na zinek.
- m) INCI: ***Zinc Lactate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zinkdilaktát*
  - Číslo podle CAS: 16039-53-5
  - Funkce: deodorační přísada
- n) INCI: ***Zinc Laurate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zinkdidodekanoát*
  - Číslo podle CAS: 201624
  - Funkce: zneprůhledňovací přísada, regulátor viskozity a protispékavá přísada
- o) INCI: ***Zinc Myristate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zinkditetradekanoát*
  - Číslo podle CAS: 16260-27-8
  - Funkce: zneprůhledňovací přísada, regulátor viskozity a protispékavá přísada
- p) INCI: ***Zinc Neodecanoate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zink-7,7-dimethyloktanoát*
  - Číslo podle CAS: 27253-29-8
  - Funkce: zneprůhledňovací přísada, regulátor viskozity a protispékavá přísada
- q) INCI: ***Zinc oxide, CI 77 947***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Oxid zinečnatý*
  - Číslo podle CAS: 1314-13-2

- Funkce: používá se jako bílé kosmetické barvivo, které je možno použít ve všech kosmetických prostředcích. Také se používá jako přísada ke snížení objemové hmotnosti, UV absorbent a přísada k ochraně pokožky. Je součástí pudrů. Má lehce vysušující a adstringentní účinek na pleť. Přidává se do zinkových mastí a zábalů na obličej. Ve formě mikročástec se používá jako ochranný filtr v preparátech proti škodlivým účinkům slunečního záření.
- r) INCI: ***Zinc Palmitate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zink-dihexadekanoát*
  - Číslo podle CAS: 4991-47-3
  - Funkce: deodorační přísada
- s) INCI: ***Zinc PCA***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zink-5-oxoprolinát*
  - Funkce: zvlhčující přísada a pleťový kondicionér
  - Nejvyšší povolená koncentrace této látky v konečném kosmetické výrobku je 1 % v přepočtu na zinek.
- t) INCI: ***Zinc Pentadecene Tricarboxylate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zink-3-karboxytetradec-5-endioát*
  - Funkce: surfaktant, pleťový kondicionér a protispékavá přísada
  - Nejvyšší povolená koncentrace této látky v konečném kosmetické výrobku je 1 % v přepočtu na zinek.
- u) INCI: ***Zinc Peroxide***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Peroxid zinečnatý*
  - Číslo podle CAS: 1314-22-3
  - Funkce: se používá jako oxidační přísada
  - Používá se jako surovina v přípravcích pro péči o vlasy. Nejvyšší povolená koncentrace v konečném výrobku je 12 % peroxidu vodíku přítomného nebo uvolněného. Tato látka se také přidává do přípravků pro péči o pokožku, kde je povolená nejvyšší koncentrace peroxidu vodíku 4 %. V přípravcích pro tvrzení nehtů je nejvyšší povolená koncentrace 2 % peroxidu vodíků, přítomného nebo uvolněného. V prostředcích pro ústní hygienu je nejvyšší povolená koncentrace 0,1 % peroxidu vodíku. Na obalu kosmetických výrobků musí být uvedeno: „Používejte vhodné rukavice.“ „Obsahuje peroxid vodíku.“ „Zamezte styku s očima.“ „Při zasažení očí okamžitě vypláchněte vodou.“
- v) INCI: ***Zinc Phenolsulfonate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zinkbis(4-hydroxybenzen-1-sulfonát)*
  - Číslo podle CAS: 127-82-2
  - Funkce: antimikrobiální přísada, deodorační přísada, adstringentní přísada.
  - Používá se jako surovina v deodorantech, antiperspirantech a adstringentních lotionech. Nejvyšší povolená koncentrace v konečném kosmetickém přípravku je 6 % v přepočtu na bezvodou substanci. Na obalu výrobku obsahující tuto látku musí být uvedeno: „Zamezte styku s očima.“
- w) INCI: ***Zinc Pyrithione***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zink-1-oxo-15-pyridin-2-thiolát*
  - Číslo podle CAS: 13463-41-7
  - Funkce: konzervační přísada a přísada proti mazotoku

- Jeho nejvyšší povolená koncentrace je pro vlasové prostředky 1,0 % a pro jiné prostředky 0,5 %. Může se používat jen v prostředcích, které se oplachují. Je zakázán v prostředcích pro ústní hygienu. Pro své fungicidní účinky se používá proti lupům a při velmi mastné pleti, především v šampónech.
- x) INCI: *Zinc Ricinoleate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zinkdiricinoleát*
  - Číslo podle CAS: 13040-19-2
  - Funkce: deodorační přísada, zneprůhledňovací přísada, protispékavá přísada
  - Jedná se o sloučeninu zinku a kyseliny ricinové získané z ricinového oleje. Slouží jako účinná látka v deodorantech. Má lehce emulgační vlastnosti.
- y) INCI: *Zinc Rosinate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zinečnaté soli pryskyřičných a kalafunových kyselin*
  - Číslo podle CAS: 9010-69-9
  - Funkce: zneprůhledňovací přísada, protispékavá přísada a regulátor viskozity
- z) INCI: *Zinc Stearate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zinkdistearát*
  - Číslo podle CAS: 557-05-1
  - Funkce: kosmetické barvivo, protispékavá přísada
- aa) INCI: *Zinc Sulfate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Síran zinečnatý*
  - Číslo podle CAS: 7733-02-0/7446-19-7
  - Funkce: antimikrobiální přísada, přísada k péči o dutinu ústní, přísada proti zubnímu plaku a protispékavá přísada
  - Síran zinečnatý je silný adstringent a jemné dezinfekční činidlo. Stabilizuje emulze voda/olej. Také se používá jako depilační přísada. Nejvyšší povolená koncentrace v konečném kosmetickém výrobku je 1 % v přepočtu na zinek.
- bb) INCI: *Zinc Undecylenate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zink-diundec-10-enoát*
  - Číslo podle CAS: 557-08-4/30773-48-9
  - Funkce: antimikrobiální přísada, zneprůhledňující přísada

### 2.3.12. Zlato

Zlato je kov, který se používá především k výrobě šperků. Dlouho se mělo za to, že alergii nevyvolává, ale v posledních letech byla až překvapivě často popisována přecitlivělost na tento kov. V elementární formě je zlato stálé a pro kůži není nebezpečné. Jeho sůl ovšem způsobuje pozitivní reakci při *patch testu*. Dlouhodobé nošení náušnic tedy může v propíchnuté části kůže přivodit alergickou kontaktní dermatitidu. Při práci ve zlatnictví, zubní laboratoři, porcelánové a skleněné dekoraci jsou pracovníci vystaveni tomuto kovu. Jeho účinkem dochází u některých k získání přecitlivělosti a poté alergické kontaktní dermatitidě [13, 25, 26].

**Povolené suroviny s obsahem zlata v kosmetických výrobcích [1, 2, 16]:**

INCI: ***CI 77 480***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Zlato*
- Číslo podle CAS: 7440-57-5

- Funkce: hnědé kosmetické barvivo, které je povoleno používat ve všech kosmetických prostředcích

### 2.3.13. Železo

Alergie na železo je vzácná [13, 27].

**Povolené suroviny s obsahem železa v kosmetických výrobcích [1, 2, 16]:**

**a) INCI: *Acid Green 1, CI 10 020***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Tris[5,6-dihydro-5-(hydroxyimino)-6-oxonaftalen-2-sulfonato (2-)-N5,O6]železitan sodný*
- Číslo podle CAS: 19381-50-1
- Funkce: zelené kosmetické barvivo, které se používá do barev na vlasy
- Toto barvivo je povoleno používat výhradně v kosmetických přípravcích, které nejsou určeny pro styk se sliznicemi.

**b) INCI: *CI 77 489***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Oxid železnatý*
- Číslo podle CAS: 1345-25-1
- Funkce: kosmetické barvivo oranžové barvy, které se může používat ve veškerých kosmetických přípravcích

**c) INCI: *CI 77 491***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Oxid železitý*
- Číslo podle CAS: 1309-37-1
- Funkce: červené kosmetické barvivo, které se může používat ve veškerých kosmetických přípravcích.
- V potravinách se toto barvivo také používá pod označením E 172.

**d) INCI: *CI 77 492***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Oxid železnatý*
- Číslo podle CAS: 51274-00-1
- Funkce: žluté kosmetické barvivo, je možné jej používat ve veškerých kosmetických přípravcích

**e) INCI: *CI 77 499***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Oxid železnato-železitý*
- Číslo podle CAS: 12227-89-3
- Funkce: kosmetické barvivo černé barvy. Stejně jako ostatní barviva je možné jej používat ve veškerých kosmetických přípravcích.

**f) INCI: *Ferric Chloride***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *Chlorid železitý*
- Číslo podle CAS: 7705-08-0
- Funkce: používá se stejně jako *síran železitý*, tj. adstringentní přísada.

**g) INCI: *Ferric Citrate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *2-hydroxy-1,2,3-propantrikarboxylová kyselina*
- Číslo podle CAS: 3522-50-7
- Funkce: pleťový kondicionér

**h) INCI: *Ferric Glycerophosphate***

- Chemický název nebo název podle IUPAC: *1,2,3-propantriol-fosfát, železitá sůl*
- Číslo podle CAS: 38455-91-3



- Funkce: adstringentní přísada
- i) INCI: ***Ferrous Aspartate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Kyselina L-aspartová, železnatá sůl*
  - Číslo podle CAS: 75802-64-1
  - Funkce: pleťový kondicionér
- j) INCI: ***Ferrous Glucoheptonate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Kyselina D-gluko-heptonová, železnatá sůl*
  - Číslo podle CAS: 34459-32-0
  - Funkce: má v kosmetických přípravcích stejné využití jako železitá sůl kyseliny L-aspartové
- k) INCI: ***Ferrous Sulfate***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Síran železnatý*
  - Číslo podle CAS: 7720-78-7
  - Funkce: adstringentní přísada
- l) INCI: ***Hematin***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Dihydrogen hydroxy[3,8,13,17-tetramethyl-7,12-divinyl-21H,23H-porfín-2,18-dipropionato(4-)-N21,N22,N23,N24]železnatan(2-)*
  - Číslo podle CAS: 15489-90-4
  - Funkce: vlasový kondicionér
- m) INCI: ***Iron Hydroxide***
  - Chemický název nebo název podle IUPAC: *Oxid-hydroxid železa*
  - Číslo podle CAS: 20344-49-4
  - Funkce: stabilizační přísada

## 2.4. Metody stanovení kovů v kosmetických přípravcích

Kovy se mohou stanovovat pomocí optické emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem (ICP-OES), která je úspěšně používána ve farmacii a biomedicínské analýze. ICP-OES má široký dynamický rozsah (5-6 řádů koncentrací), nízký vliv interferencí a dobré detekční limity. Mohou se ale také použít tradičnější metody, například atomová absorpční spektrometrie (AAS). AAS je metoda stopové prvkové analýzy. Umožňuje stanovení všech kovových prvků o koncentracích od jednotek  $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  až po několik desetin  $\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ . Při tomto stanovení může dojít k interferenci atomů [12].

### 2.4.1. Stanovení kovů v tělových krémech

Pro studii [12] bylo vybráno jedenáct komerčních hydratačních tělových krémů označených „*Ni-tested*“. Toto označení zaručuje množství niklu do  $100\text{ ng}\cdot\text{g}^{-1}$ , aproto jsou tyto krémy vhodné pro spotřebitele s citlivou kůží. Všechny vzorky byly koupeny v lékárně v Římě a do analýzy skladovány při pokojové teplotě. Každý krém byl od jiného výrobce. V těchto krémech bylo stanovováno 13 kovů (kadmium, kobalt, chrom, měď, rtuť, iridium, mangan, nikl, olovo, platina, palladium, rhodium, vanad).

Vzorky tělových krémů mají velmi komplikované složení obsahující velké množství organické hmoty. Proto je potřeba celkového vyluhování hmoty, aby došlo ke kompletnímu rozpuštění kovů. Pro toto stanovení byla použita koncentrovaná kyselina dusičná a koncentrovaná kyselina fluorovodíková. Kyselina dusičná je silné oxidační činidlo schopné

rozložit organickou hmotu a jeho schopnost je zvýšena vysokou teplotou. Při zvýšené teplotě je koncentrovaná kyselina fluorovodíková schopna rozpustit oxid křemičitý a silikátové sloučeniny přítomné v hmotě.

Pro přípravu vzorku bylo použito mikrovlnné trouby (Milestone Ethos 900-Mega II) s PTFE nádobami. Pro stanovení obsahu kovů ve vzorku bylo použito SF-ICP-MS. Parametry spektrometru pro měření byly: vysokofrekvenční výkon 1200 W; tok plazmy 14,1 l·min<sup>-1</sup>; přídavný tok 0,9 l·min<sup>-1</sup>; tok plynu se vzorkem 0,85 l·min<sup>-1</sup>; hmotnostní rozlišení 300 m·Δm<sup>-1</sup> pro Cd, Hg, Ir, Pb, Pt a 4000 m·Δm<sup>-1</sup> pro Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pd, Rh, V.

Vzorky krémů byly naváženy do PTFE nádoby po 1 g. K tomuto množství byla přidána směs 5 ml kyseliny dusičné a 1 ml kyseliny fluorovodíkové. Tato směs byla vložena do mikrovlnné trouby, kde byla ozařována v následujících cyklech: 10 min. při 250 W, 5 min. při 400 W, 5 min. při 500 W a 5 min. při 600 W. Po vychladnutí vzorky byly kvantitativně převedeny do polystyrenové nádoby a zředěny na 30 ml ultračistou deionizovanou vodou. Standardy byly připraveny v pěti koncentracích. Adekvátní množství každého prvku bylo přidáno do získaných vzorků.

Každému produktu bylo dáno číslo, aby se zajistila objektivita. Přítomnost niklu byla zjištěna ve všech krémech, a to v rozmezí od 17,5 ng·g<sup>-1</sup> do 153 ng·g<sup>-1</sup>. Ve třech produktech bylo zjištěno množství niklu nad 100 ng·g<sup>-1</sup>, což je nepatrně větší množství, než bylo uvedeno na obalu krému. Chrom byl přítomen v desítkách ng·g<sup>-1</sup> ve všech produktech, nejvyšší množství bylo 148 ng·g<sup>-1</sup> a 303 ng·g<sup>-1</sup>. Množství kobaltu bylo u většiny produktů do 6 ng·g<sup>-1</sup>, pouze u dvou produktů bylo 110 ng·g<sup>-1</sup> a 222 ng·g<sup>-1</sup>. Rtuť byla pod hranicí stanovení u všech produktů, což bylo méně než 0,2 ng·g<sup>-1</sup>. Platina byla stanovena pouze u tří produktů a z toho nejvyšší koncentrace byla 6,28 ng·g<sup>-1</sup>. Nejvyšší koncentrace iridia byla 0,2 ng·g<sup>-1</sup>. V ostatních produktech bylo iridium stanoveno v množství několika ng·g<sup>-1</sup>. Paladium stejně jako iridium bylo stanoveno pouze v několika ng·g<sup>-1</sup> s nejvyšší koncentrací 1,07 ng·g<sup>-1</sup>. Mangan byl stanoven v množství od 4,78 ng·g<sup>-1</sup> do 59,9 ng·g<sup>-1</sup> a olovo v rozsahu od 0,71 ng·g<sup>-1</sup> do 8,67 ng·g<sup>-1</sup>. Množství mědi bylo od 3,27 ng·g<sup>-1</sup> do 33,7 ng·g<sup>-1</sup>.

Jelikož nikl často způsobuje kontaktní dermatitidu, stačí minimální množství kovu, které může spustit již existující alergii. Často je tato reakce provázena i citlivostí na chrom, kobalt a palladium. Z tohoto důvodu by bylo dobré, aby ve spotřebitelských produktech bylo méně než 5000 ng·g<sup>-1</sup> a nejlépe méně než 1000 ng·g<sup>-1</sup> kovů jako jsou kobalt, chrom, nikl, aby se minimalizovalo riziko vzniku alergické reakce. Množství olova by nemělo přesáhnout hranici 20 000 ng·g<sup>-1</sup>.

Stanovené množství niklu v krémech bylo několikanásobně nižší než je 1000 ng·g<sup>-1</sup>. Kobalt, chrom a olovo bylo také pod hranicí pro vznik alergické reakce. Rtuť byla ve všech případech pod limitem detekce. Iridium, rhodium, palladium a platina byly ve většině případech stanoveny ve stopovém množství. Výsledek je tedy takový, že vybrané krémy obsahují kovy v takovém množství, které by nemělo způsobit alergickou reakci u spotřebitelů s kontaktní alergií. I přesto je potřeba sledovat koncentraci kovů, jelikož může dojít k jejich zkřížené reakci [12].

#### **2.4.2. Stanovení olova, chromu a kobaltu v očních stínech**

Vzorky očních stínů byly zakoupeny v obchodním domě v Helsinkách. Namátkou bylo vybráno 49 produktů od 25 výrobců a celkem bylo 88 barviv. Každému produktu bylo dáno číslo, pokud produkt obsahoval více barviv, byly jednotlivé vzorky označeny písmeny [17].

Přibližně 150 mg vzorků očních stínů bylo přesně odváženo a převedeno do kádinek s 5 ml 65% kyseliny dusičné a 5 ml 30% kyseliny chlorovodíkové. Vzorek byl přikryt hodinovým sklíčkem a zahříváný pomalu v pískové lázni téměř do vysušení. Po ochlazení bylo přidáno po 2,5 ml obou kyselin. Směs byla znovu zahřívána až do vzniku dýmu. Poté se se zahříváním přestalo. Zbytky byly rozpuštěny v ultrazvukové lázni a po 30 min. ve 2 ml kyseliny dusičné a doplněno ultračistou deionizovanou vodou do 10 ml [17].

Pro stanovení chromu rozpustného ve vodě bylo naváženo přesně 100 mg každého vzorku do zkumavky a přidáno 5 ml ultračistá deionizovaná voda. Vzorky byly dány do vodní lázně při 80°C po dobu 1 hodiny. Poté byly v ultrazvukové lázni po dobu 15 min. při laboratorní teplotě. Nakonec byly vzorky centrifugovány a filtrovány. Stanovení bylo provedeno s filtrátem. Vzorky byly analyzovány pomocí elektrotermického AAS [17].

Olovo bylo v 6 barvivech stanoveno pod limitem detekce. Nejvyšší koncentrace olova byla  $16,8 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ . Kobalt nebyl obsažen ve dvou barvivech. U čtyř produktů byla koncentrace kobaltu od  $25 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  do  $41 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ . Ve většině případů byla hranice kobaltu kolem  $1 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ . Nejvyšší koncentrace niklu byly u čtyř produktů, a to od  $40 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  do  $49 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ . Celkový obsah chromu byl stanoven v nejvyšší koncentraci  $5470 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ,  $2680 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  a  $2370 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ . Voděrozpustný chrom byl stanovován pouze u produktů, které obsahovaly více než  $10 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  celkového obsahu chromu. V devíti barvách byla koncentrace voděrozpustného chromu přes  $2 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ . V jednom případě bylo množství  $318 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  [17].

Doporučené množství niklu a kobaltu se udává do  $5 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  a nejlépe do  $1 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ . Maximální doporučená hranice obsahu voděrozpustného chromu je  $2 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ . Žádný z produktů neobsahoval méně než  $1 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  všech zkoumaných kovů. Jen 30 % očních stínů obsahovalo méně než  $5 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  každého kovu. Citlivost na kovy je individuální. Někdy i tak nízká koncentrace, jako je  $1 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  niklu nebo kobaltu, může způsobit alergickou reakci [17].

### 3. ZÁVĚR

Cílem mé práce bylo shromáždit dostupné informace, týkající se souvislostí s obsahem kovů v kosmetických přípravcích a vznikem alergických reakcí. Složení kosmetického přípravku je rozsáhlé, proto je má práce zaměřena na složky s obsahem kovu, které by mohly být potenciálními alergeny.

Po nanesení přípravku, v kterém se nachází dráždilo, na citlivou kůži může dojít k reakci, která se projeví pocitem pálení, štípání, svědění, zarudnutím a otokem. Toto může vést až k akutnímu nebo kumulativnímu podráždění, kontaktní kopřivce, alergii nebo k vyvolání projevů již existující alergie. Nanesením kosmetického přípravku mohou být vyvolány alergie typu I a typu IV. Typ I je okamžitá reakce na alergen obsažený v přípravku, rychle se projevující kopřivkou a vyrážkou. Častěji se ale setkáváme s alergickou reakcí typu IV, tzv. kontaktní dermatitidou. Tato reakce se projevuje s určitým zpožděním, a to po 24 až 48 hodinách.

Jednou ze složek, které mohou vyvolat alergickou reakci, jsou kovy. Mezi prokázané alergeny patří chrom, kobalt a nikl. V praxi je snaha tyto kovy v kosmetických výrobcích omezovat, ale i přesto se v nich objevují. Kobalt a jeho sloučeniny se v kosmetických přípravcích vyskytují jako suroviny nebo jako nečistoty. Jsou povoleny pouze dvě suroviny, pomocí kterých se kobalt může dostat do přípravku. Studie prokázaly, že se objevuje v heně, barvách na vlasy a očních stínech. A to i v koncentracích, které mohou způsobit kontaktní dermatitidu. Chrom a jeho sloučeniny se v kosmetických přípravcích často používají jako barvivo. U chromu je důležité jeho mocenství. Šestimocný chrom se dobře rozpouští ve vodě, a proto lépe proniká do kůže, kde je poté redukován na trojmocný chrom, který způsobuje projevy alergické kontaktní dermatitidy. Trojmocný chrom se rozpouští ve vodě mnohem hůř, a proto je méně nebezpečný. Při stanovení se tudíž zjišťuje množství celkového chromu a voděrozpustného chromu. Studie doporučují, že bezpečné množství voděrozpustného chromu je  $2 \mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ . Tato hranice byla v některých případech překročena a je možné, že po nanesení těchto přípravků dojde k alergické reakci. Nikl je jeden z nejčastějších alergenů způsobujících alergickou kontaktní dermatitidu. Pro spotřebitele s citlivou kůží jsou některé krémy označovány „*Ni-tested*“, což znamená, že by neměly obsahovat více než  $100 \text{ ng}\cdot\text{g}^{-1}$  niklu. Tato hodnota by neměla vyvolat alergickou reakci. Je to ovšem individuální a mohou se najít spotřebitelé, u kterých se i přesto vyskytnou projevy alergické reakce. Většina sloučenin obsahujících nikl je v kosmetických přípravcích zakázána. Povolená surovina s obsahem niklu je pouze jedna (INCI: *Nickel Gluconate*), která se používá jako zvlhčující přísada například v krémech. V kosmetických přípravcích, které toto označení nenesou, se může vyskytovat i větší množství, které může vyvolat alergii.

Dalším nebezpečím pro spotřebitele s citlivou kůží jsou potenciální alergeny z řady kovů, které taktéž mohou vyvolat alergickou reakci. Mezi potenciální alergeny z řad kovů patří cín, hliník, kadmium, mangan, měď, olovo, rtuť, stříbro, vanad, zinek, zlato, platina, palladium, rhodium, iridium, železo. Cín který se používá v mnoha odvětvích průmyslu, je vzácným dráždidlem. V kosmetických přípravcích se používá jen několik surovin s obsahem cínu. Hliník je také vzácné dráždilo. V kosmetických přípravcích se suroviny s tímto kovem užívají hojně v antiperspirantech, které nanášíme přímo na kůži. Odhadované množství hliníku, které je absorbováno kůží, je 0,01 %. Kadmium a jeho sloučeniny nesmějí být součástí kosmetických přípravků. Přesto se množství v několika  $\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}$  objevuje jako nečistota. Mangan může vyvolávat alergickou kontaktní dermatitidu po kontaktu se

sliznicemi. V přípravcích se jeho sloučeniny používají hlavně jako barviva a pleťové kondicionéry. Měď vyvolává alergickou kontaktní dermatitidu jen ojediněle. V kosmetických přípravcích se také používá jako barvivo. Olovo a jeho sloučeniny se nesmějí vyskytovat v kosmetických přípravcích. Přesto byl zjištěn jeho obsah jako nečistota. Rtuť vyvolává přecitlivělost vzácně, byla zaznamenána u 1-4 % populace. Rtuť a její sloučeniny se stejně jako olovo nesmějí vyskytovat v kosmetických výrobcích. Amoniakální rtuť byla nalezena v krémech jako nečistota. Stříbro je známo jako kov na výrobu šperků. Pokud je použito neryzího kovu, může dojít k vyvolání alergické kontaktní dermatitidy. Stříbro se také používá v kosmetických výrobcích. Vanad se v kosmetických přípravcích nepoužívá, přesto se v nich nalézají. Jako nečistota byl nalezen ve zvlhčujících krémech, rtěnkách, oční kosmetice, šamponech, mléce a heně. Zinek vzácně způsobuje alergickou kontaktní dermatitidu. Některé suroviny s obsahem zinku mají omezení, které přikazuje, že v konečném produktu může být nejvyšší povolená koncentrace zinku 1 % z celkového obsahu. Zlato je kov, o kterém se myslelo, že alergii nevyvolává. V posledních letech se na něj ovšem čím dál častěji projevuje přecitlivělost. V elementární formě není nebezpečné, ale jeho soli mohou přivodit alergickou kontaktní dermatitidu. V kosmetických přípravcích se používá pouze jedna surovina s obsahem zlata (INCI: *CI 77 480*), a to jako barvivo. Palladium, platina, rhodium a iridium se v kosmetických přípravcích nepoužívají, ale přesto se v nich nacházejí jako nečistoty. Při testování tělových krémů bylo rhodium a paladium detekováno v množství  $0,02 \text{ ng} \cdot \text{g}^{-1}$ . Toto množství není nijak nebezpečné. Platina a rhodium bylo v detekováno jen v polovině testovaných tělových krémech. Železo způsobuje přecitlivělost jen vzácně a nejčastěji se používá v kosmetických výrobcích jako barvivo.

Jednou z metod, kterou je možné stanovit množství kovů v kosmetických přípravcích je optická emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem. Výhody ICP-OES spočívají v širokém dynamickém rozsahu (5 - 6 řádů koncentrací), nízkém vlivu interferencí a dobrých detekčních limitech. Tato metoda se v dnešní době používá ve farmaceutickém průmyslu a v biomedicínské analýze. Další metodou je atomová absorpční spektrometrie. ASS se používá k stopové a ultrastopové analýze a umožňuje stanovení všech kovových prvků o koncentracích od jednotek  $\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$  až po několik desetin  $\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ . Nevýhodou ovšem je, že při tomto stanovení může dojít k interferenci atomů.

Ve studii [12], která testovala tělové krémy, které jsou označeny „*Ni-tested*“ a jsou tedy vhodné pro spotřebitele s citlivou kůží, nebyly zjištěny koncentrace kovů, které by mohly vyvolat alergickou reakci. Další studie [17] se zabývala stanovením množstvím olova, chromu a kobaltu v očních stínech. Tady již byly některé koncentrace kovů vysoké. Je tedy možné, že po nanesení přípravku s vysokými koncentracemi těchto kovů by došlo k vyvolání alergické reakce.

V praxi je důležité sledovat koncentrace těchto prokázaných a potenciálních alergenů, jelikož může dojít ke zkřížení reakcí. Výrobci jsou povinni udávat složení kosmetického výrobku na obal, a to v klesajícím pořadí podle koncentrací surovin. Není tam ovšem uvedeno jaké je množství dané látky, která může být potenciálním alergenem. Můžeme aspoň orientačně tímto sledováním chránit spotřebitele, kteří již mají alergii na daný kov nebo by se u nich mohla projevit.

#### 4. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] BURCZYK, F, GIANNI, A. *Lexikon kosmetiky od A do Z*. Praha: Pragma, 1999. 180 s. ISBN 80-7205-939-4.
- [2] Směrnice rady ze dne 27. července 1976 o sbližování právních předpisů členských států týkajících se kosmetických prostředků. Úřední věstník L 262, 27.9.1976, s 169. Dostupné z WWW: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1976L0768:20070919:CS:PDF>>.
- [3] Marc, P, André O.B, Howard I. M. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. USA: Taylor & Francis, 2006. 1003 p. ISBN 1-57444-824-2.
- [4] LÜLLMANN, H, MOHR, K, WEHLING, M. *Farmakologie a toxikologie*. 2. vyd. Praha: Granda Publishing, a.s., 2004. 728 s. ISBN 80-247-0836-1.
- [5] BYSTRONĚ, J. *Alergie, průvodce alergickými nemocemi pro lékaře i pacienty*. Ostrava: Mirago, 1997. 228 s. ISBN 80-85922-46-0.
- [6] ŠPIČÁK, V., PANZNER, P. *Alergologie*. Praha: Galén, 2004. 348 s. ISBN 80-7262-265-X.
- [7] KREJSEK, J, KOPECKÝ, O. *Klinická imunologie*. Hradec králové: Nukleus HK, 2004. 850 s. ISBN 80-86225-50.
- [8] *Dermatology Image Atlas* [online]. [cit. 2008-05-19]. Dostupné z WWW: <<http://www.dermatlas.com/derm/IndexDisplay.cfm?ImageID=-770734116>>.
- [9] *Dermatology Image Atlas* [online]. [cit. 2008-05-19]. Dostupné z WWW: <<http://dermatlas.med.jhmi.edu/derm/IndexDisplay.cfm?ImageID=-711593247>>.
- [10] MALINA, L. *Fotodermatózy*. 2. vyd. Praha: Maxdorf, 2005. 216 s. ISBN 80-7345-039-9.
- [11] SALVADOR, A., et al. Determination of selenium, zinc and cadmium in antidandruff shampoos by atomic spectrometry after microwave assisted sample digestion. *Talanta*. 2000, vol. 51, no. 6, pp. 1171-1177. ISSN 0039-9140.
- [12] BOCCA, B., et al. Levels of nickel and other potentially allergenic metals in Ni-tested commercial body creams. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 2007, vol. 44, is. 5, pp. 1197-1202. ISSN 0731-7085.
- [13] BOCCA, B., et al. A pilot study on the content and the release of Ni and other allergenic metals from cheap earrings available on the Italian market. *Science of the Total Environment*. 2007, vol. 38, is. 1-3, pp. 24-34. ISSN 0048-9697.
- [14] NORDBERG, G.F., et al. *Handbook on the toxicology of metals*. 3rd edition. USA : Academic Press, c2007. 959 p. ISBN 978-0-12-369413-3.
- [15] BASKETTER, D.A., et al. Nickel, cobalt and chromium in consumer products: a role in allergic contact dermatitis?. *Contact Dermatitis*. 1993, vol. 28, is. 1, pp. 15-25. ISSN 0105-1873.
- [16] Rozhodnutí komise ze dne 9. února 2006, kterým se mění rozhodnutí 96/335/ES, kterým se stanoví soupis a společná nomenklatura přísad používaných v kosmetických prostředcích. Úřední věstník Evropské unie L 97, 5. 4. 2006, s 528. Dostupný z WWW: <<http://www.kosmetologie.cz>>.
- [17] SAINIO, E., et al. Metals and arsenic in eye shadows. *Contact Dermatitis*. 2000, vol. 42, iss. 1, pp. 5-10. ISSN 0105-1873.

- [18] KANG, I.J, LEE, M.H. Quantification of para-phenylenediamine and heavy metals in henna dye. *Contact Dermatitis*. 2006, vol. 55, is. 1, pp. 26-29. ISSN 0105-1873.
- [19] GLASS, L.F, HUNTLEY, A.C. Allergic contact-dermatitis - common allergens. *Clinical Reviews In Allergy*. 1989, vol. 7, is. 4, pp. 381-398. ISSN 0731-8235.
- [20] ALLENBY, C.F, BASKETTER, D.A. An arm immersion model of compromised skin. 2. influence on minimal eliciting patch test concentrations of nickel. *Contact Dermatitis*. 1993, vol. 28, is. 3, pp. 129-133. ISSN 0105-1873.
- [21] OLIVARIUS, F.D, BALSLEV, E, MENNE, T. Skin reactivity to tin chloride and metallic tin. *Contact Dermatitis*. 1993, vol. 29, is. 2, pp. 110-111. ISSN 0105-1873.
- [22] BAJAJ, A.K., et al. Aluminum contact sensitivity. *Contact Dermatitis*. 1997, vol. 37, is. 6, pp. 307-308. ISSN 0105-1873.
- [23] WATSKY, K.L. Occupational allergic contact dermatitis to platinum, palladium, and gold. *Contact Dermatitis*. 2007, vol. 57, is. 6, pp. 0105-1873. ISSN 0105-1873.
- [24] KYOZO, K., et al. Allergic contact dermatitis due to mercury in wedding ring and cosmetic. *Contact Dermatitis*. 1994, vol. 31, is. 5, pp. 330-331. ISSN 0105-1873.
- [25] SUAREZ, I., et al. Occupational contact dermatitis due to gold. *Contact Dermatitis*. 2000, vol. 43, is. 6, pp. 367-368. ISSN 0105-1873.
- [26] EHRLICH, A, BELSITO, D.V. Allergic contact dermatitis to gold. *Cutis*. 2000, vol. 65, iss. 5, pp. 323-326. ISSN 0011-4162.
- [27] BAER, R.L. Allergic contact sensitization to iron. *Journal Of Allergy And Clinical Immunology*. 1973, vol. 51, is. 1, pp. 35-38. ISSN 0091-6749.

## 5. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

AAS	<i>atomic absorption spektrometry</i> – atomová absorpční spektrometrie
ACD	<i>allergic contact dermatitis</i> – alergická kontaktní dermatitida
CAS	<i>chemical abstracts service</i>
CI	<i>colour index</i>
ICD	<i>irritant contact dermatitis</i> – kontaktní dermatitida z podráždění
ICP - OES	<i>inductively coupled plasma with optical emission spectrometry</i> – optická emisní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem
INCI	<i>international nomenclature for cosmetic ingredients</i> – mezinárodní názvosloví kosmetických surovin
PTFE	<i>poly(tetrafluoroethene)</i> – teflon
SF-ICP-MS	<i>sector field inductively coupled plasma mass spektrometry</i> – hmotnostní spektrometrie s indukčně vázaným plazmatem se sektorovým polem